

097623049

PCT/JP 99/00946

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

08.04.99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1998年 2月27日

REC'D 28 MAY 1999

WIPO PCT

出 願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第061886号

出 願 人
Applicant (s):

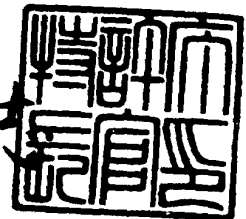
株式会社荏原製作所

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年 5月14日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

伴 佐 山 建 志



出証番号 出証特平11-3030704

【書類名】 特許願

【整理番号】 1-980213-1

【提出日】 平成10年 2月27日

【あて先】 特許庁長官 荒井 寿光殿

【国際特許分類】 F23C 11/02

【発明の名称】 流動床ガス化炉

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

 【氏名】 三好 敬久

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

 【氏名】 豊田 誠一郎

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

 【氏名】 福岡 大作

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

 【氏名】 今泉 隆司

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

 【氏名】 千葉 信一郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000000239

【氏名又は名称】 株式会社荏原製作所

【代理人】

【識別番号】 100089428

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉嶺 桂

【代理人】

【識別番号】 100096415

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 大

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9005857

【書類名】 明細書

【発明の名称】 流動床ガス化炉

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 流動層反応装置を用いる流動床ガス化炉であって、該反応装置の床面近傍に 2 つ以上のほぼ水平方向外側に向かう流動媒体の排出口を有し、該排出口は下方に向かう流動媒体排出シュートに接続されると共に、該シュートの鉛直下方にガス吹き出し装置を有することを特徴とする流動床ガス化炉。

【請求項 2】 前記流動媒体排出シュートの最下部近傍には、機械的に流動媒体を拔出す装置を有することを特徴とする請求項 1 に記載の流動床ガス化炉。

【請求項 3】 前記流動媒体排出シュートは、最下部にガスの吹き出し装置を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の流動床ガス化炉。

【請求項 4】 前記ガス吹き出し装置は、吹き出すガスとして蒸気を用いることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 に記載の流動床ガス化炉。

【請求項 5】 前記流動媒体拔出装置は、スクリーコンベヤを用いることを特徴とする請求項 2、3 又は 4 に記載の流動床ガス化炉。

【請求項 6】 前記流動層反応装置は、機能別に各ユニットに分割され、各ユニットの組み合わせを変えることによって性状の異なる燃料に容易に対応できるように構成されることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の流動床ガス化炉。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、流動床ガス化炉に係り、特に、流動媒体の排出に特徴を有する流動床ガス化炉に関する。

【0002】

【従来の技術】

流動床ガス化炉は、流動媒体による混合特性や伝熱特性に優れるため、気流層反応装置と比べると、投入できる燃料の大きさや性状の制約が少ないといった特長がある反面、流動媒体や燃料中の灰分が、高温で互いに溶融付着して流動を阻

害するのを防止するために、気流層反応装置よりも運転温度を下げざるを得ない。その温度域は、石炭を燃料とする場合で約 900℃以下、廃棄物を燃料とする場合は、その性状にも依るが 600～800℃程度、アルカリ金属類を含む場合は更に低くする必要がある。

比較的低温で熱分解・ガス化した場合の問題点として、タールの発生がある。一般にタールは、600℃程度の温度域では気化しているが、200℃以下まで温度が下がると液化して、その粘着性により粒子ハンドリング上のさまざまなトラブルを引き起こす場合がある。

また、流動床ガス化炉の特徴として、炉内に大量のチャーが滞留しているため、層内から不燃物等を拔出す際に、その高温のチャーが空気に触れて燃焼し、高温化することによって、クリンカを生成する場合がある。

【0003】

このように、流動床ガス化反応装置は、投入できる燃料の大きさや性状の制約が少ないといった特長があるが、石炭や廃棄物のように不燃物を含有した燃料の場合、大きな粒径のまま投入すると、反応装置内に残留する不燃物も大きくなり、何らかの方法で装置内から排出する必要が生じるが、500℃～600℃といった高温のままの流動媒体を拔出することは、常圧の反応装置であっても非常に困難で、ましてや加圧下で運転されるガス化炉においては、殆んど不可能であり、かりにできたとしても、高温の流動媒体の拔出しによる熱損失が大きく、熱の利用効率が低下してしまうという問題や、拔出しの際、流動媒体に大量に混入しているチャーが、空気に触れて燃焼して、思わぬトラブルを招く恐れがある。

かといって冷却すると、気化していたタールが液化し、さまざまなトラブルを引き起こす恐れがあることから、不燃物拔出しをしなくても済むように、燃料を細かく破碎して投入せざるを得ず、折角の流動床反応器の特長を生かすことができなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記従来技術に鑑みなされたもので、投入できる燃料の大きさや性状の制約が少ないという流動床反応装置の特長を生かしたまま、高圧下において

も安全に操業できる、運用性に優れたガス化炉を提供することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明では、流動層反応装置を用いる流動床ガス化炉であって、該反応装置の床面近傍に2つ以上のほぼ水平方向外側に向かう流動媒体の排出口を有し、該排出口は下方に向かう流動媒体排出シュートに接続されると共に、該シュートの鉛直下方にガス吹き出し装置を有することを特徴とする流動床ガス化炉としたものである。

前記流動床ガス化炉において、流動媒体排出シュートの最下部近傍には、機械的に流動媒体を拔出す装置を有し、該装置としては、スクリーコンベヤを用いるのがよい。

前記流動媒体排出シュートは、最下部にもガスの吹き出し装置を有するのがよく、これらのガス吹き出し装置は、吹き出すガスとして蒸気を用いることができる。

また、本発明に用いる流動層反応装置は、機能別に各ユニットに分割され、各ユニットの組み合わせを変えることによって性状の異なる燃料に容易に対応できるように構成するのがよい。

【0006】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面を用いて詳細に説明する。

図1は、本発明の流動床ガス化炉の一例を示す円筒形のものの断面構造図である。

図1(a)は縦断面図、(b)は(a)のA-A線断面図、(c)は(a)のB-B線断面図である。

図1の円筒形の流動層反応装置を用いる流動床ガス化炉は、流動床ユニット1、炉下ホッパユニット2、媒体排出装置ユニット3、及びフリーボードユニット4、ディフレクタユニット5から構成されており、それぞれはフランジで接続される。流動床ユニット1の内部には、上面が円錐形をした流動化ガス分散装置6が設けられており、その上面には、流動化ガス分散ノズル7が設けられている。

【0007】

流動床ユニット1より下方のユニット内部には、流動媒体11が充填されており、流動化ガス分散装置6上部の流動媒体は、流動化ガス分散ノズル7から吹き出された流動化ガスによって流動化され、流動床8を形成している。また、流動化ガス分散装置6内部には、空気ヘッダ9が少なくとも2つ以上に分割されて内蔵されており、流動化ガス分散ノズル7から吹き出される流動化ガス速度を、周辺部の方が中央部に比べて相対的に早くなるように、吹き出し速度に違いを持たせることによって、流動床内に内部旋回流12を形成せしめている。

流動化ガス分散装置6と流動床ユニット1の外壁との間隙20は、流動媒体の抜き出し用シュートとして機能するが、その間隙は分散装置ユニット6と流動床ユニットとを固定する支持体10により、20a～20dの4つのシュート部分に分割されている。支持体10の内部には、流動床ユニットの外部から前記空気ヘッダ9に流動化用のガスを供給する配管を設けても良い。

【0008】

各シュート20a～20dは、流動床ガス化炉8内への不要物の堆積を防止するために、流動床ガス化炉8の側面全域に接するようにするのが望ましく、その場合必然的に支持体10の上端は鋭角をなしているが、支持体10の内部に配管を内蔵しようとする場合は、支持体10にはある程度の幅を持たせる必要があるため、支持体10の形状は下方に向かって末広がりの形状となる必要があり、各シュート20a～20dの円周方向の幅を狭めることになる。しかしながら、各シュート20a～20dにおいては、内部で不燃物等による閉塞が生じるのを避けるため、下方に向かうに従って水平断面積が次第に狭くなることは、避けなければならない。従って、本ガス化炉では、流動化ガス分散装置6の下部側面を下方に向かうに従って、中心線側に傾斜させるようにすることによって、各シュート20a～20dの半径方向の寸法を、下方に向かうに従って大きくし、水平断面積が減少するのを防止する工夫をしている。

【0009】

各シュート部分の鉛直下方には、各々蒸気吹き出しノズル13が設けられており、シュート内を水蒸気や不活性ガスでパージして、タールや酸素が拡散してく

るのを防止したり、激しく流動化させてシュートの閉塞を解消したりできるようになっている。

炉下ホッパユニット 2 の下側には媒体排出装置ユニット 3 が接続されており、本ガス化炉における炉下ホッパユニット 2 の内面は、媒体排出装置ユニット 3 の入り口のサイズに合わせて傾斜し、全体として絞られている。この様に絞ることによってブリッジを形成する危険性のある不燃物、例えば針金のような不燃物を排出しなければならないような場合は、もちろんストレートの垂直壁としても良いし、偏芯させて、垂直な部分と傾斜した部分を設けても良い。

【0010】

媒体排出装置ユニット 3 の下部には、媒体排出装置 15 が設置されており、本ガス化炉においてはスクリーコンベヤを採用しているが、不燃物の性状によってはチェーンコンベヤのように横方向に排出できる排出装置を採用してもよい。また、本ガス化炉において流動媒体排出装置 15 は水平方向横向きに設置されているが、上下に傾斜させることもできる。

さらに、媒体排出装置ユニット 3 の最下部で、媒体排出装置 15 より下方には水蒸気の吹き出しノズル 14 が設けられている。本ガス化炉の場合、この水蒸気の吹き出しノズル 14 は 1 個であるが、このノズルは、媒体排出装置ユニット 3 と炉下ホッパユニット 2 接続部の口径の全面にわたって蒸気をゆきわたらせることが目的であるため、必要に応じて数を増やしても良い。

【0011】

但し、ノズル 13、及びノズル 14 から吹き込む水蒸気 30 の温度は、少なくともガス化炉の運転圧力における飽和温度以下にならないようにする必要がある。媒体排出装置等も、内部の温度が露点以下に下がらないよう、必要に応じて保温、又はヒートトレース等を行なって、結露を防止する必要がある。

図 1 に示したガス化炉は、各機能を担当する部分毎にユニット化しているが、もちろん全体を一体化して製作しても良い。特に、大型炉の場合は、各部分が大きくメンテナンススペースも十分に取れ、各ユニットを分割して点検するといった必要性がないので、一体化して製作しても良い。但し、加圧下で使用する際は、容積が小さくなり、内部点検等も困難になってくるので、図 1 のようなユニッ

ト分割型が有効となる場合がある。

【0012】

また、ユニット分割構造とする利点として、燃料性状によって容易に構造を変更できる点が挙げられる。例えば、ガス化しにくく、流動層内での滞留時間を長く取る必要のある燃料に対しては、層高を高くするために、ディフレクタユニットと流動床ユニットの間に直管部を追加して対応したり、比重が小さく、層内滞留率が低いためにフリーボード滞留時間を多く必要とする燃料に対しては、内容積の大きなフリーボードユニットを用いる等、全体を改造することなく、容易に対応することができる。

図2は、本発明による流動床ガス化炉の矩形型のものの1例を示す断面構造図であり、(a)は縦断面図、(b)はA-A線断面図、(c)はB-B線断面図である。

図2において、図1と同一の符号はすべて同一のものを示し、その構造・作用等も同じである。

【0013】

図3は、本発明による流動床ガス化炉を加圧下で使用する場合は、ガス化炉周りの構成機器の1例を示した全体構成図である。ガス化炉101下部の媒体排出装置ユニットの下流には、圧力シール用のロックホッパ102が接続されており、その下流には振動篩103が設けられている。振動篩103で不燃物61と流動媒体60を篩い分け、不燃物は系外へ排出し、流動媒体は再び炉内に戻すべく、流動媒体搬送コンベヤ104によって搬送され、流動媒体供給用ロックホッパ105を経由して炉内に戻される。このような機器構成で使用する場合は、ロックホッパ102までは加圧され、結露し易いので、保温・スチームトレースといった結露防止対策を施すのが望ましい。

【0014】

図4は、本発明による流動床ガス化炉を加圧下で使用する場合は、ガス化炉周りの構成機器の他の例を示した全体構成図である。図3と同様に流動媒体搬送コンベヤ104によって搬送された流動媒体は、一旦流動媒体ホッパ107に受けられ、媒体定量払出機108によって流量を調整され、切り替えシュート109

を切り替えることによって、流動媒体供給用ロックホッパ 105 だけでなく、燃料供給用ロックホッパ 110 側から燃料 50 とともに供給することも可能になる。

図 5 は、本発明を常圧で使用する場合は、ガス化炉周りの機器構成を示した全体構成図である。ガス化炉から排出された不燃物と流動媒体の混合物は、コンベヤ 104 にて搬送され、振動篩 103 にて不燃物を篩い分けた後、流動媒体供給コンベヤにて供給される。燃料中流動媒体を形成するような、小粒径の不燃物が多い場合には、切り替えシュート 109 にて流路を切り替え、余剰の流動媒体を流動媒体ホッパ 107 側に貯留し、必要に応じて定量払出機 108 にて炉内に投入する。

【0015】

図 5 のように流動媒体抜き出し部にシール機構をもたない場合、特に注意しなければならないのは、ガス化炉 101 の最下部から投入した蒸気が流動床部ではなく、搬送コンベヤ 104 側に流れる可能性があることである。このような流れが生じると、蒸気が搬送コンベヤ内で凝縮し、流動媒体が湿気を帯びハンドリング性が悪化したり、流動媒体中に含まれる石灰石や石膏の微粉が固着する原因になったりするだけでなく、蒸気が流動床部に向かって流れないことにより、本来果たすべきパージ機能が失われ、流動媒体抜き出しシュート部におけるタールやチャーによるトラブルを引き起こす恐れがある。

【0016】

従って、ガス化炉 101 の最下部から投入した蒸気が、確実に流動床に向かって流れるような工夫を施す必要がある。その一つの方法としては、搬送コンベヤ 104 のコンベヤ形式を、流動媒体が内部に充満するタイプのコンベヤにすることであるが、このタイプのコンベヤは常に内部の流動媒体をかき混ぜなければならないために、所要動力が大きくなるといった問題がある。もう一つの方法としては、ガス化炉 101 下部の流動媒体排出コンベヤの出口と搬送コンベヤ 104 の間にシール用ダンパを設けることである。これは流動媒体の排出をしつつ、シールを維持する機能が必要であり、ダブルダンパ方式とするのが望ましいが、流動媒体排出コンベヤの運転、停止と連動させたシングルダンパでもある程度の効

果は期待できる。

【0017】

【発明の効果】

本発明によれば、次のような効果を奏することができる。

(1) 不燃物の拔出し方向が流動床炉からみて、放射状外向きであるため、不燃物が絡まったり、ブリッジングしたりしにくく、排出が容易である。

(2) 各シュート下部に設けたノズルから水蒸気又は不活性ガスを吹き込み激しく流動化させることによって煽ることができ、これによりシュート部での閉塞トラブルを解消することができる。

(3) また、各シュート下部、及び媒体排出装置ユニットの最下部に設けたノズルから、蒸気又は不活性ガスを吹き込むことによって、不燃物及び流動媒体の顕熱を蒸気との直接熱交換によって回収し、炉内に還元することができる。

(4) 同時に蒸気又は不活性ガスによるシュートパージ機能により、気化したタールのシュート部への進入を防止でき、流動媒体冷却後のタールによる諸トラブルを防止できる。

【0018】

(5) また、燃料性状としてチャーが蓄積し易く、層内に大量のチャーを含有するような場合でも、蒸気又は不活性ガスによる効果でシュート部分には酸素の進入がないので、シュート内でのチャー燃焼によるクリンカトラブルを防止できる。

(6) また、同時にシュート以下への生成ガスの進入を防止できるので、仮に塩化水素のように、結露すると激しい腐食性を持つガスが発生するような燃料をガス化する場合でも、腐食の心配が無い。

(7) 更に、炉外に排出すべき不燃物及び流動媒体を蒸気又は不活性ガスで冷却できるので、媒体排出装置に耐熱、耐食用の高級材料を使う必要がなく、安価にできる。

(8) また、加圧下で使用する場合でも、媒体排出装置下流の圧力シール部の温度を下げられるので、ロックホッパ等の単純な機器での圧力シールが可能になる。

(9) 万が一クリンカトラベルが発生しても、媒体排出装置による強制排出機能により、クリンカが破壊され、流動媒体排出系に閉塞トラブルを生じない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の円筒形の流動床ガス化炉の一例を示す断面構造図。

【図 2】

本発明の矩形形の流動床ガス化炉の一例を示す断面構造図。

【図 3】

本発明のガス化炉周りの構成機器の一例を示す全体構成図。

【図 4】

本発明のガス化炉周りの構成機器の他の例を示す全体構成図。

【図 5】

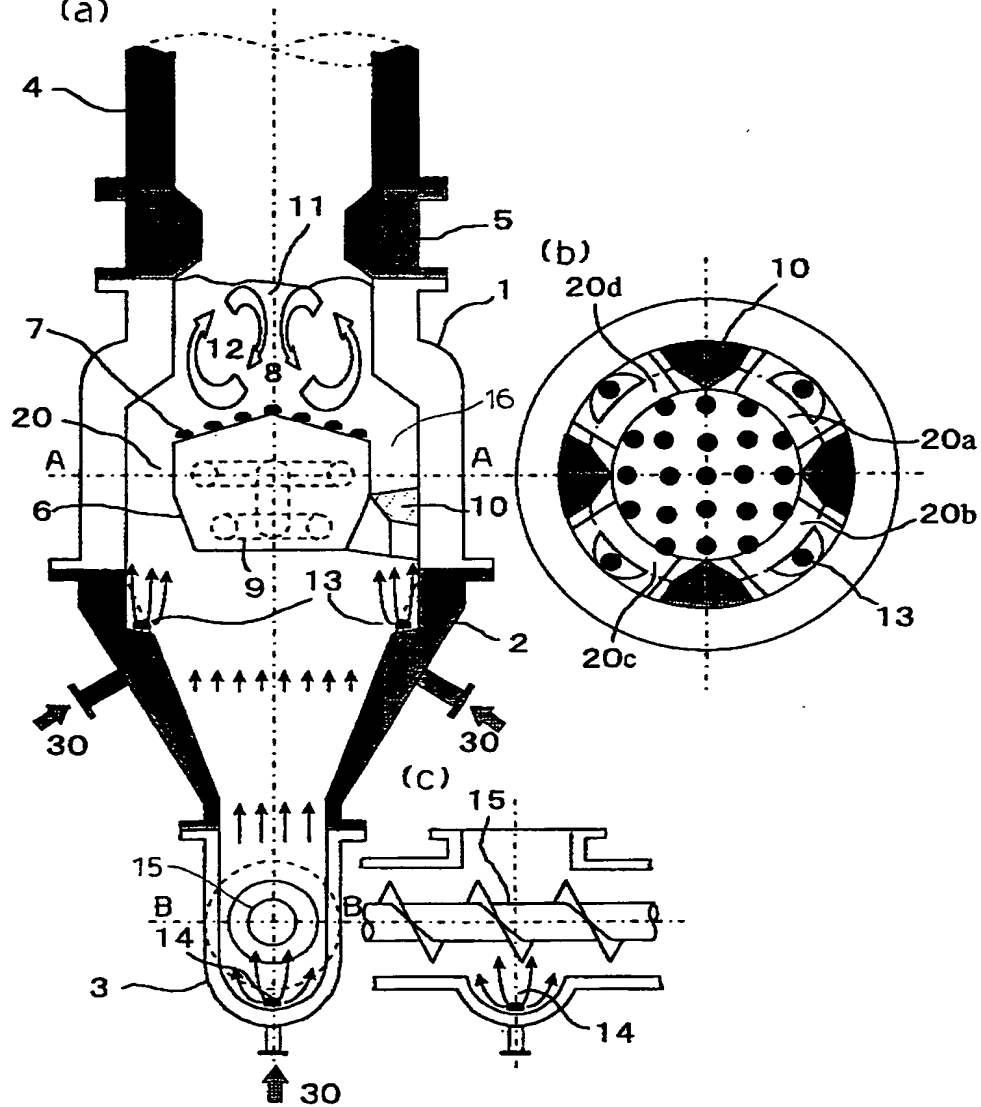
本発明のガス化炉周りの構成機器の別の例を示す全体構成図。

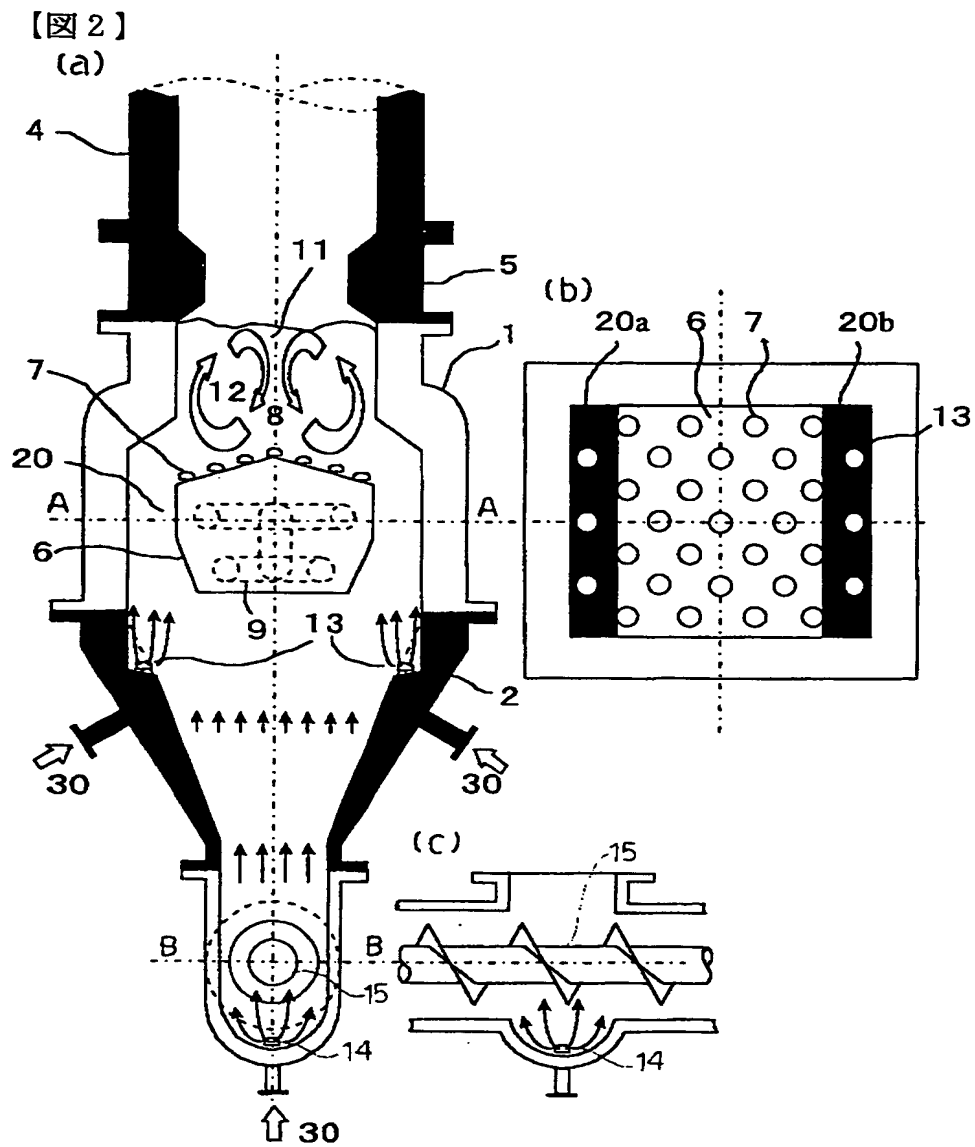
【符号の説明】

1：流動床ユニット、2：炉下ホッパユニット、3：媒体排出装置ユニット、4：フリーボードユニット、5：ディフレクタユニット、6：流動化ガス分散装置、7：分散ノズル、8：流動床ガス化炉、9：空気ヘッダ、10：支持体、11：流動媒体、12：旋回流、13、14：蒸気吹き出しノズル、15：媒体排出装置、16：排出口、20、20a～d：シュート、30：水蒸気

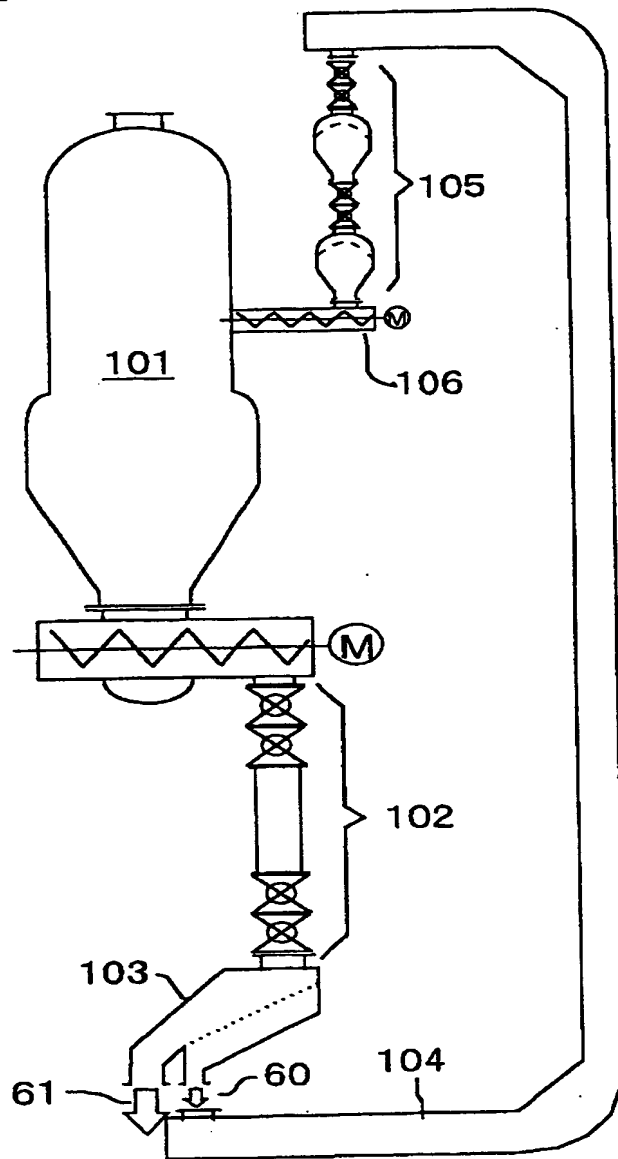
【書類名】 図面

【図 1】
(a)

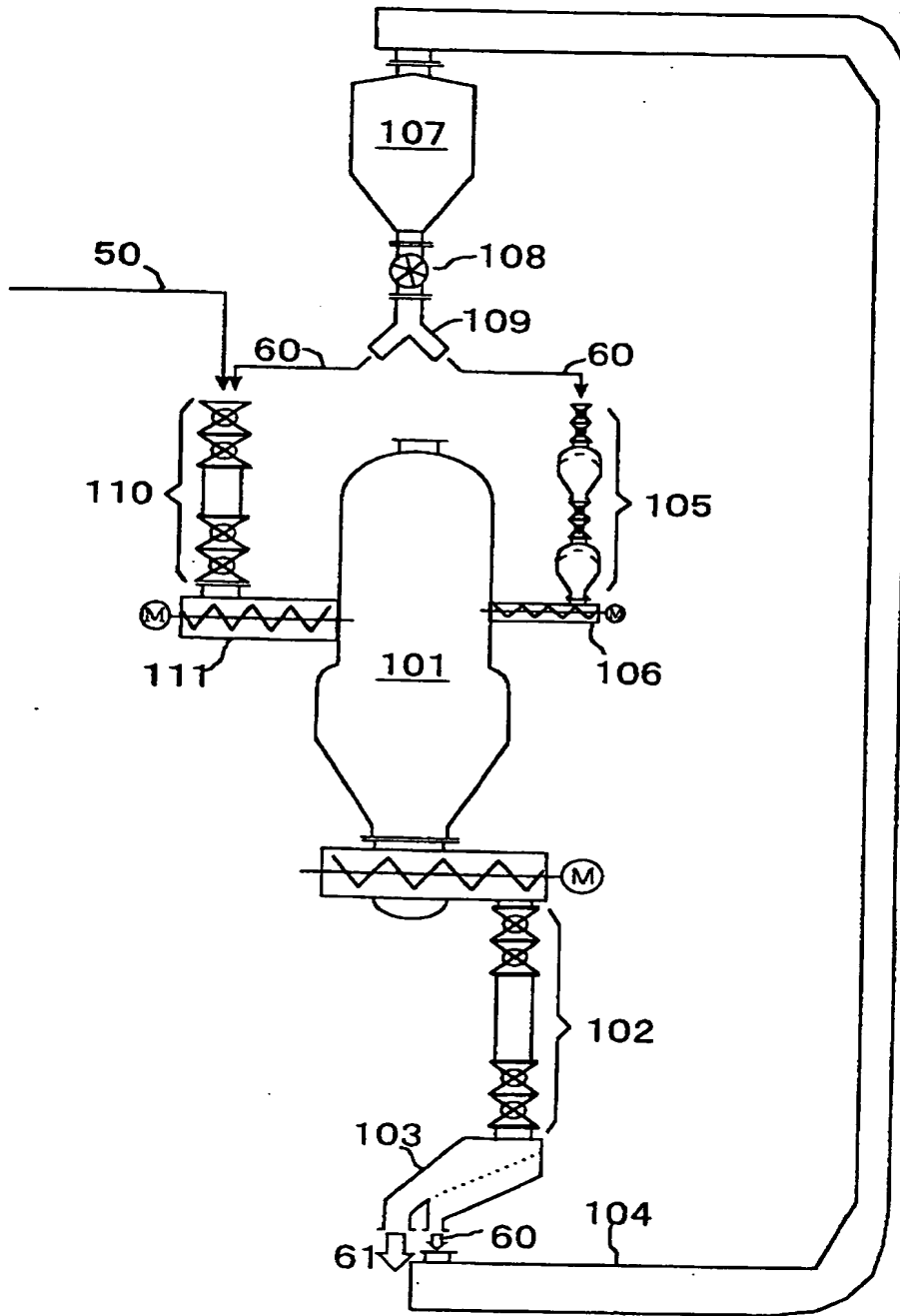




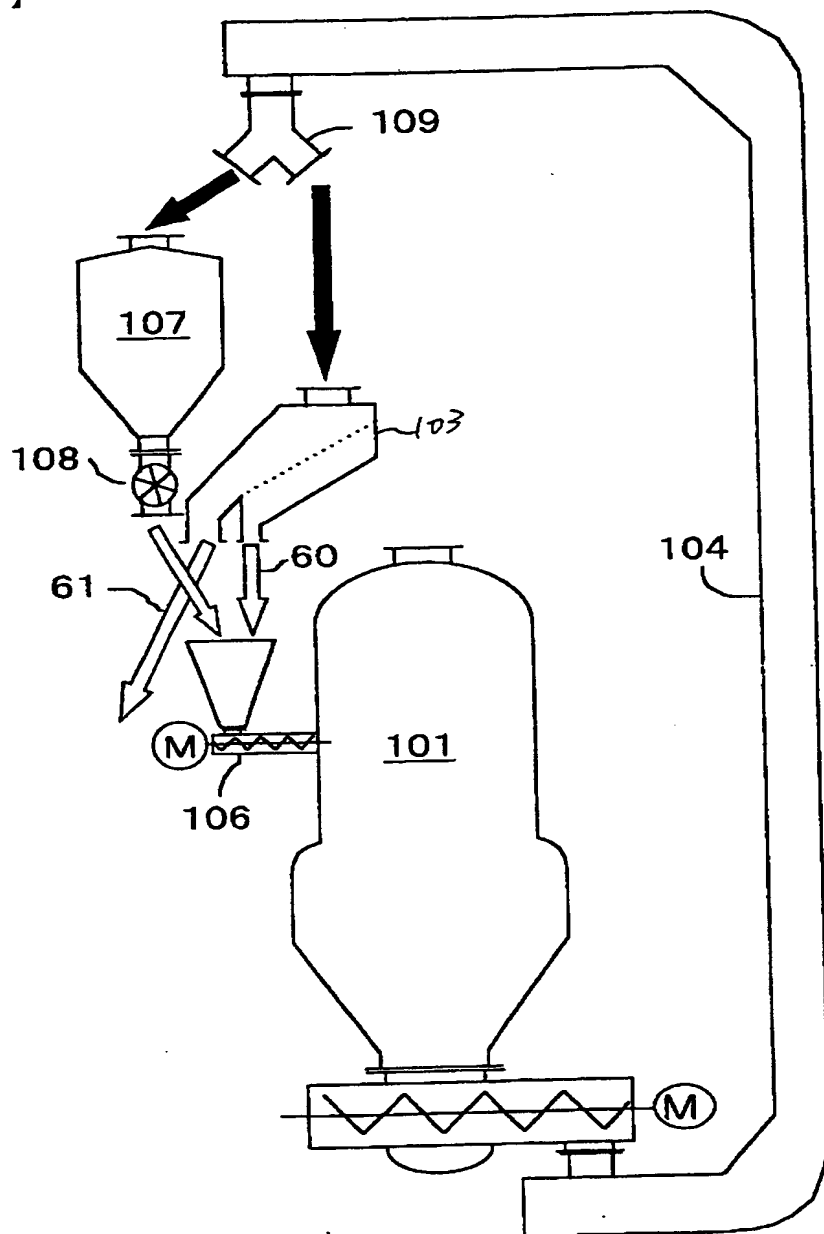
【図3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 投入される燃料の大きさや性状の制約が少なく、高圧下においても安全に操業できる運用性に優れた流動床ガス化炉を提供する。

【解決手段】 流動層反応装置を用いる流動床ガス化炉であって、該反応装置の床面近傍に2つ以上のほぼ水平方向外側に向かう流動媒体の排出口16を有し、該排出口16は下方に向かう流動媒体排出シュート20a～dに接続されると共に、該シュートの鉛直下方にガス吹き出し装置13を有する流動床ガス化炉としたものであり、前記流動媒体排出シュートの最下部近傍には、機械的に流動媒体を拔出す装置15、例えばスクリーコンベヤを有することができ、前記流動媒体排出シュートは、最下部にガスの吹き出し装置14を有することができ、これらのガス吹き出し装置は、吹き出すガスとして蒸気を用いることができる。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000000239

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号

【氏名又は名称】 株式会社荏原製作所

【代理人】 申請人

【識別番号】 100089428

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門 1 丁目 8 番 7 号 とみたやビル 7
階 さやか特許事務所

【氏名又は名称】 吉嶺 桂

【代理人】 申請人

【識別番号】 100096415

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門 1 丁目 8 番 7 号 とみたやビル 7
階 さやか特許事務所

【氏名又は名称】 松田 大

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000239]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区羽田旭町11番1号
氏 名	株式会社荏原製作所